



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**135004205 - Bioquímica Y Biotecnología**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IG - Grado En Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135004205 - Bioquímica y Biotecnología
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IG - Grado en Ingeniería Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. De Ingeniería De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Luis Gomez Fernandez (Coordinador/a)	Bioquímica	luis.gomez@upm.es	M - 09:30 - 12:30 J - 09:30 - 12:30
Marta Berrocal Lobo	Bioquímica	m.berrocal@upm.es	M - 09:30 - 12:30 J - 09:30 - 12:30

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Química

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Química, Física, Matemáticas

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 01.04 - Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

CG01 - Capacidad para comprender los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y de los sistemas de representación necesarios para el desarrollo de la actividad profesional, así como para identificar los diferentes elementos bióticos y físicos del medio forestal y los recursos naturales renovables susceptibles de protección, conservación y aprovechamientos en el ámbito forestal.

CG05 - Conocimiento de las bases de la mejora forestal y capacidad para su aplicación práctica a la producción de planta y la biotecnología.

CT09 - Utilización de TICs para el trabajo cooperativo y trabajo en equipo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA35 - Comprender las bases del metabolismo y de las transferencias de energía en los seres vivos

RA2 - RA247 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

RA34 - Conocer la estructura y la función de las principales moléculas biológicas. Conocer su importancia para el crecimiento, el desarrollo y la fisiología de los seres vivos

RA30 - Conocer como actúan los enzimas, sus funciones biológicas y sus aplicaciones prácticas

RA31 - Comprender la naturaleza de la información genética y la forma en que se expresa, así como su relación con las características de los seres vivos

RA33 - Conocer las herramientas y técnicas más relevantes de la genética molecular. Comprender los fundamentos de la manipulación racional de la información genética

RA36 - Conocer los aspectos del metabolismo relacionados con la nutrición de plantas y animales

RA32 - Interpretar y evaluar datos derivados de experimentos y mediciones relacionándolos con la teoría

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Bioquímica y Biotecnología se ocupa del estudio de los sistemas biológicos desde una perspectiva molecular. Esta perspectiva conduce a principios y mecanismos unificadores, esenciales para comprender la naturaleza de los seres vivos, así como su funcionamiento, organización, complejidad y evolución, entre otros aspectos importantes.

La asignatura está diseñada para proporcionar al estudiante una formación científica general centrada en las bases moleculares de dichos aspectos. Por otra parte, la asignatura pretende orientar al estudiante hacia las aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos subyacentes, con especial énfasis en el ámbito forestal. Para ello, el temario de la asignatura está estructurado en tres grandes unidades temáticas (UT):

- UT1: Células, Biomolécula y Catálisis (Temas 1-8)
- UT2: Metabolismo y Bioenergética (Temas 9-16)
- UT3: Genética Molecular y Biotecnología (Temas 17-23)

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Biología celular
  - 1.1. Los seres vivos. Fundamentos celulares y evolutivos
  - 1.2. La célula procariótica
  - 1.3. La célula eucariótica
2. Agua, aminoácidos y péptidos
  - 2.1. Polaridad. Interacciones no covalentes. Ionización, pH y tamponamiento en sistemas biológicos
  - 2.2. Aminoácidos: estructura y propiedades
  - 2.3. El enlace peptídico. Péptidos y proteínas
3. Proteínas: estructura y función
  - 3.1. Estructura tridimensional y plegamiento de proteínas
  - 3.2. Desnaturalización y re-naturalización
  - 3.3. Funciones de las proteínas. Proteínas conjugadas
4. Enzimas y catálisis
  - 4.1. Propiedades y clasificación. Aspectos termodinámicos
  - 4.2. Aspectos cinéticos. Mecanismos catalíticos
  - 4.3. Regulación
5. Glúcidos
  - 5.1. Monosacáridos y Oligosacáridos
  - 5.2. Polisacáridos. Glucoconjugados
  - 5.3. La pared celular: componentes, arquitectura y propiedades
6. Ácidos nucleicos

- 6.1. Nucleótidos y bases nitrogenadas. Enlace fosfodiéster
- 6.2. Propiedades generales del DNA
- 6.3. Propiedades generales del RNA. Tipos de RNA
- 7. Lípidos
  - 7.1. Propiedades generales. Clasificación. Ácidos grasos
  - 7.2. Lípidos de reserva y estructurales
  - 7.3. Otros lípidos y productos secundarios
- 8. Biomembranas
  - 8.1. Estructura y propiedades. Modelo del mosaico fluido
  - 8.2. Permeabilidad. Proteínas transportadoras. Canales iónicos
  - 8.3. Transporte activo y pasivo
- 9. Bioenergética y termodinámica
  - 9.1. Generalidades y conceptos. Energía libre
  - 9.2. Reacciones acopladas. Función del ATP
  - 9.3. es de oxidorreducción. Potencial reductor
- 10. Glucolisis y gluconeogénesis
  - 10.1. Glucolisis. Destinos del piruvato. Fermentaciones
  - 10.2. Gluconeogénesis. Regulación recíproca con la glucolisis
  - 10.3. Ruta de las pentosas fosfato
- 11. Ciclo del cítrato
  - 11.1. Producción de acetil-CoA. Reacciones del ciclo del cítrato
  - 11.2. Reacciones anapleróticas
  - 11.3. Ciclo del glioxilato
- 12. Fosforilación oxidativa y fotofosforilación
  - 12.1. Transporte electrónico mitocondrial. Teoría quimio-osmótica y síntesis de ATP
  - 12.2. Oxidación total de la glucosa
  - 12.3. Cloroplastos y fotosistemas. Síntesis fotosintética de ATP
- 13. Biosíntesis de glúcidos
  - 13.1. Asimilación fotosintética de CO<sub>2</sub>. Ciclo de Calvin

- 13.2. Biosíntesis de glúcidos relevantes
- 13.3. Fotorrespiración. Plantas C-4 y CAM
- 14. Degradación de lípidos
  - 14.1. Digestión y movilización de grasas
  - 14.2. Oxidación total de ácidos grasos
  - 14.3. Cuerpos cetónicos
- 15. Biosíntesis de lípidos
  - 15.1. Biosíntesis de ácidos grasos. Ácido graso sintasa
  - 15.2. Biosíntesis de grasas y fosfolípidos
  - 15.3. Biosíntesis de colesterol y lípidos afines
- 16. Metabolismo de aminoácidos
  - 16.1. Biosíntesis de aminoácidos
  - 16.2. Degradación: transaminaciones y esqueleto carbonado
  - 16.3. Eliminación de nitrógeno y ciclo de la urea
- 17. Información genética
  - 17.1. Información genética. Genes y cromosomas
  - 17.2. Cromatina, nucleosomas e histonas. Heterocromatina
  - 17.3. Genómica, transcriptómica y proteómica
- 18. Replicación y metabolismo del DNA
  - 18.1. Replicación. DNA polimerasas
  - 18.2. Alteraciones y reparación de la información genética
  - 18.3. Recombinación
- 19. Transcripción y metabolismo del RNA
  - 19.1. Transcripción. RNA polimerasas
  - 19.2. Maduración del mRNA. Síntesis de tRNA y rRNA
  - 19.3. Transcripción reversa
- 20. Biosíntesis de proteínas
  - 20.1. Código genético. Aminoacil-tRNA-sintetasas
  - 20.2. Ribosomas y biosíntesis proteica



20.3. Modificaciones relevantes de proteínas. Localización subcelular

21. Regulación de la expresión génica

21.1. Generalidades. Promotores génicos y proteínas reguladoras

21.2. Regulación en procariotas. Operones

21.3. Regulación en eucariotas

22. Fundamentos de Biotecnología

22.1. Fundamentos y técnicas básicas de manipulación genética

22.2. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

22.3. Transformación genética y propagación clonal

23. Biotecnología Forestal

23.1. Mejora de la tolerancia al estrés biótico y abiótico

23.2. Modificaciones del crecimiento y la reproducción

23.3. Modificación de las propiedades de la madera

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Temas 1 (1h) y 2 (2 h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Problemas (1h)</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	<b>Temas 3 (2h) y 4 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Temas 5 (2h) y 6 (1h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Problemas (1 h)</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4	<b>Tema 6 (2h)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 7 (2h) y Tema 8 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Temas 9 (2h) y 10 (1 h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Problemas (1 h)</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7	<b>Tema 10 (2h) y Tema 11 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 12 (4h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 13 (2h)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen parcial (evaluación progresiva)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
10	<b>Temas 14 (2h) y 15 (2h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Temas 16 (2h) y 17 (1h)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Temas 18 (2h) y 19 (1h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<b>Temas 20 (2h) y 21 (1h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Temas 22 (2h) y 23 (1h)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tutoría de grupo</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen parcial (evaluación progresiva)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16	<b>Presentación de trabajos</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Evaluación competencias</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
17				<b>Prueba de evaluación global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen parcial (evaluación progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG05 CG01 CT09 CE 01.04
15	Examen parcial (evaluación progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CG01 CT09 CE 01.04 CG05
16	Evaluación competencias	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CG05 CT09

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Evaluación competencias	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CG05 CT09
17	Prueba de evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG05 CG01 CT09 CE 01.04

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### **Sistema de evaluación de la asignatura:**

Se realizará una evaluación distribuida o progresiva durante el curso, que incluye dos evaluaciones parciales; cada una supone el 50% de la calificación global. Su propósito es contribuir a la valoración continuada del trabajo del estudiante y su asimilación de la materia. Se hará hincapié en los conceptos fundamentales del temario. Aprobar ambas evaluaciones, con una nota mínima de 5,0 en cada una, eximirá de realizar la prueba global final. En ningún caso se compensarán notas entre evaluaciones o habrá pruebas de recuperación. La superación de ambas evaluaciones parciales o, en su caso, de la prueba global, es necesaria para aprobar la asignatura.

Para los alumnos que hayan aprobado ambas evaluaciones parciales, los profesores podrán incrementar la nota final hasta en 2 puntos dependiendo de la participación del alumno en las distintas actividades de la asignatura: clases teóricas y prácticas, presentación de trabajos, seminarios, debates, tutorías grupales, etc.

En relación con las competencias cuya valoración tiene asignada la asignatura, se prestará especial atención a: (1) la capacidad de los estudiantes para diseñar experimentos, interpretar datos y extraer conclusiones; y (2) la capacidad individual y colectiva para manejar eficazmente fuentes de información, incluidas bases de datos en internet y software relacionados con el contenido de la asignatura.

### **Evaluación mediante prueba global:**

Se realizará un examen final al que podrán presentarse todos los alumnos matriculados en la asignatura. Solo estarán exentos de realizar este examen los alumnos que hayan aprobado las dos evaluaciones parciales en los términos indicados en la sección precedente. Los alumnos que hayan superado una de las evaluaciones parciales, se examinarán solo de la materia no superada. La prueba global valorará especialmente la comprensión de los conceptos fundamentales del temario.

### **Evaluación extraordinaria:**

Se realizará un examen, común para todos los alumnos, que comprenderá toda la materia del curso, con independencia de los resultados en las evaluaciones parciales. Es decir, la materia de las evaluaciones parciales se libera solamente a efectos del examen final ordinario (prueba global), no a efectos del examen extraordinario.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libros de consulta recomendados	Bibliografía	Principios de Bioquímica. Lehninger, Nelson y Cox, Ed. Omega, 7ª ed., 2018  Bioquímica Stryer, Berg y Tymoczko, Ed. Reverté. 7ª ed., 2015  Bioquímica: Las bases moleculares de la vida McKee y McKee, Ed. McGraw-Hill, 7ª ed., 2020
Recursos web	Recursos web	- Plataforma MOODLE de la UPM,  - Recursos específicos de los libros recomendados (libre acceso) - Recursos Web de interés (se facilitarán en MOODLE)
Equipamiento de practicas	Equipamiento	Equipos: electroforesis, espectrofotómetro, cromatografía, microfugas, balanzas, micropipetas, etc. Software: Modelado 3-D de biomoléculas (PDB, JMOL). Herramientas informáticas y bases de datos (EBI-EMBL, Phytozome y otras)

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### **Relación con Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):**

Esta asignatura se relaciona con el ODS3 - Salud y bienestar

Esta asignatura se relaciona con el ODS7 - Energía asequible y no contaminante

Esta asignatura se relaciona con el ODS13 - Acción por el clima

#### **Plataformas no presenciales:**

En el momento de preparar esta Guía, no están previstas actividades telemáticas..

En caso de que fuese necesario recurrir a la enseñanza no presencial, utilizaremos MOODLE y MS TEAMS.

#### **Comunicación con el profesorado:**

En persona o mediante correo electrónico. Datos de contacto en la Sección 2 de esta Guía.